

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI
(c) 2004 Thomson Derwent. All rts. reserv.

009662452 **Image available**
WPI Acc No: 1993-356003/ 199345
XRPX Acc No: N93-274976

**Radiographic medical diagnostic energy-subtraction imaging equipment -
records images differing in exposure X-ray energy in their respective
regions in storage phosphor sheet NoAbstract**

Patent Assignee: FUJI PHOTO FILM CO LTD (FUJF)

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 5260382	A	19931008	JP 9250457	A	19920309	199345 B

Priority Applications (No Type Date): JP 9250457 A 19920309

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 5260382	A		6	H04N-005/325	

Abstract (Basic): JP 5260382 A

Dwg.1/4

Title Terms: RADIOGRAPHIC; MEDICAL; DIAGNOSE; ENERGY; SUBTRACT; IMAGE;
EQUIPMENT; RECORD; IMAGE; DIFFER; EXPOSE; X-RAY; ENERGY; RESPECTIVE;
REGION; STORAGE; PHOSPHOR; SHEET; NOABSTRACT

Derwent Class: P31; P82; S05; W02; W04

International Patent Class (Main): H04N-005/325

International Patent Class (Additional): A61B-006/00; G03B-042/02

File Segment: EPI; EngPI

Manual Codes (EPI/S-X): S05-D02A5C; S05-D02A5E; W02-F01; W02-J10; W04-M01F;
W04-M01F1

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-260382

(43) 公開日 平成5年(1993)10月8日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N	5/325			
A 6 1 B	6/00			
G 0 3 B	42/02	B		
		9163-4C	A 6 1 B 6/00	3 5 0 S
		9163-4C		3 0 3 J

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 6 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平4-50457

(22) 出願日 平成4年(1992)3月9日

(71) 出願人 000005201

富士写真フイルム株式会社
神奈川県南足柄市中沼210番地

(72) 発明者 志村 一男

神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地 富士写真フイルム株式会社内

(72) 発明者 田中 弘

東京都港区西麻布2丁目26番30号 富士写真フイルム株式会社内

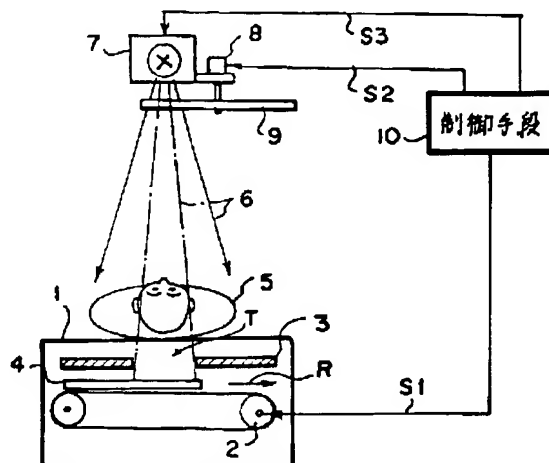
(74) 代理人 弁理士 柳田 征史 (外1名)

(54) 【発明の名称】 エネルギーサブトラクション用放射線画像撮影装置

(57) 【要約】

【目的】 放射線画像撮影装置においてサブトラクションすべき少なくとも2つの放射線画像を間違えることなく管理できるように1枚の蓄積性蛍光体シートに前記放射線画像を撮影する。

【構成】 高い管電圧で駆動されたX線源7から高エネルギーのX線6が照射され、高エネルギー領域通過フィルタを通過し、被写体5の透過X線画像が蓄積性蛍光体シート4の第1撮影部分に蓄積記録される。次に搬送ローラ2は前記シート4の第1撮影部分を撮影位置Tから矢印R方向に移動させて該シート4の第2撮影部分を撮影位置Tに配置させる。それと同時に低エネルギー領域通過フィルタをX線進路内に配置させる。低い管電圧で駆動されたX線源7から低エネルギー領域のみのX線6が照射され、前記フィルタを通過し、被写体5の透過X線画像が該シート4の第2撮影部分に蓄積記録される。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 放射線エネルギー吸収特性が他とは異なる特定の構造物を含む被写体を介して蓄積性蛍光体シートに放射線を照射する放射線源と、

前記蓄積性蛍光体シートに照射される前記被写体を透過する前または後に放射線の線質を切り換える放射線切換手段と、

前記蓄積性蛍光体シートの一部を前記放射線から選択的に遮蔽する放射線遮蔽手段と、

前記蓄積性蛍光体シートを移動させる移動手段と、

前記蓄積性蛍光体シートの一部を前記放射線遮蔽手段により遮蔽しながら、被写体を介して該蓄積性蛍光体シートに放射線を照射して該被写体の放射線画像情報を蓄積記録せしめ、次いで前記移動手段により該蓄積性蛍光体シートの放射線未照射部分が撮影位置に到達するようにこの蓄積性蛍光体シートを移動させ、該蓄積性蛍光体シートの放射線画像情報が蓄積記録された部分を前記放射線遮蔽手段により遮蔽し、前記放射線切換手段により放射線の線質を切り換えて前記被写体を介して該蓄積性蛍光体シートに放射線を照射し、該蓄積性蛍光体シートの放射線未照射部分に該被写体の放射線画像情報を蓄積記録させるように前記放射線源、前記放射線切換手段、前記放射線遮蔽手段および前記移動手段の作動を制御する制御手段とを備えてなるエネルギーサブトラクション用放射線画像撮影装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、蓄積性蛍光体シートを用いた放射線画像のエネルギーサブトラクション処理において、サブトラクションに供する被写体の原画像を撮影する放射線画像撮影装置に関し、さらに詳しくは1枚の蓄積性蛍光体シートに少なくとも2つの放射線画像を撮影する放射線画像撮影装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来より放射線画像のデジタルサブトラクションが公知となっている。この放射線画像のデジタルサブトラクションとは、異なった条件で撮影した2つの放射線画像を光電的に読み出してデジタル画像信号を得た後、これらのデジタル画像信号を両画像の各画素を対応させて減算処理し、放射線画像中の特定の構造物の画像を形成するための差信号を得る方法であり、このようにして得た差信号を用いて特定構造物のみが抽出された放射線画像を再生することができる。

【0003】 このサブトラクション処理には、基本的に次の2つの方法がある。すなわち、造影剤注入により特定の構造物が強調されたX線画像から造影剤が注入されていないX線画像を引き算（サブトラクト）することによって特定の構造物を抽出する所謂時間差サブトラクション処理方法と、同一の被写体に対して相異なるエネルギー分布を有するX線を照射せしめ、これによって特定

2

の構造物が特有のX線エネルギー吸収特性を有することから生じる特定の構造物の画像を2つのX線画像間に存在せしめ、この後この2つのX線画像間で適当な重みづけをした上で引き算を行ない特定の構造物の画像を抽出するエネルギーサブトラクション処理方法である。

【0004】 このサブトラクション処理は特に医療用のX線写真の画像処理において診断上きわめて有効な方法であるため、近年大いに注目され、電子工学技術を駆使したその研究、開発が盛んに進められている。この技術は、特にデジタルサブトラクション処理と呼ばれている。

【0005】 さらに最近では例えば特開昭58-163340号公報に記載されているように、きわめて広い放射線露出域を有する蓄積性蛍光体シートを使用し、これらのシートに前述のように異なった条件で同一の被写体を透過した放射線を照射して、これらのシートに特定構造物の画像情報が異なる放射線画像を蓄積記録し、これらの蓄積画像を励起光による走査により読み出してデジタル画像信号に変換し、これらデジタル画像信号により前記デジタルサブトラクションを行なうことも提案されている。上記蓄積性蛍光体シートとは、例えば特開昭55-12429号公報に開示されているように放射線（X線、 α 線、 β 線、 γ 線、紫外線等）を照射するとその放射線エネルギーの一部を蛍光体中に蓄積し、その後可視光等の励起光を照射すると蓄積されたエネルギーに応じて蛍光体が輝発光を示すもので、きわめて広いラチチュード（露出域）を有し、かつ著しく高い解像力を有するものである。したがって、このシートに蓄積記録された放射線画像情報を利用して前記デジタルサブトラクションを行なえば、放射線線量の変動しても常に十分な画像情報を得ることができ、診断能の高い放射線画像を得ることができる。

【0006】 上記の蓄積性蛍光体シートを用いて行なうエネルギーサブトラクション処理において、サブトラクションに供する2つの原画像を得る方法の1つとして、蓄積性蛍光体シートを銅板等の放射線分離フィルタを間に介して少なくとも2枚積層させて、あるいは互いに放射線吸収特性の異なる蓄積性蛍光体シートを少なくとも2枚積層させて撮影を行ないそれぞれ異なる放射線画像を蓄積性蛍光体シートに記録する方法が知られている（便宜上、この方法を「1回曝射法」と言うことにする）。また、撮影位置の蓄積性蛍光体シートを高速で交換するとともに、被写体に高エネルギー、低エネルギーの放射線をX線管の管電圧を高速で切り換えることにより照射し、各放射線による放射線画像をそれぞれのシートに記録する方法が知られている（便宜上、この方法を「2回曝射法」と言うことにする）。また放射線の線質を変えるものとして、X線管の管電圧を換えるだけでなく、撮影毎に異なった種類の放射線フィルタを用いることが特開昭60-225541号に提案されている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】いずれの方法においても撮影は複数枚の蓄積性蛍光体シートに行なわれるので、撮影の完了した複数枚のシートにおいて、高エネルギー、低エネルギーいずれの放射線画像（高圧画像、低圧画像と称する）が蓄積記録されたものなのかを混同することなく管理しなければならない。

【0008】本発明は上記事情に鑑み、サブトラクションすべき少なくとも2つの放射線画像を間違えることなく管理できるように1枚の蓄積性蛍光体シートに前記複

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明のエネルギーサブトラクション用放射線画像撮影装置は、放射線エネルギー吸収特性が他とは異なる特定の構造物を含む被写体を介して蓄積性蛍光体シートに放射線を照射する放射線源と、前記蓄積性蛍光体シートに照射される前記被写体を透過する前または後に放射線の線質を切り換える放射線切

【0010】前記放射線遮蔽手段は、鉛板などの放射線を遮蔽する重金属等よりなる板状のものである。

【0011】また前記放射線切換手段は、被写体を透過する以前に放射線の線質を切り換えるものであるかまたは、被写体の透過以後に放射線の線質を切り換えるものである。すなわち、具体的には、放射線源の管電圧の切

【0012】

【作用】本発明のエネルギーサブトラクション用放射線画像撮影装置は上述したように、放射線源切換手段により撮影毎の放射線の線質を切り換えを行ない、制御手段

により各構成部を相対移動するように構成されているので、1枚の蓄積性蛍光体シートの異なる部分に特定の構造物のサブトラクションすべき少なくとも2つの放射線画像を蓄積記録することができるので、高圧画像、低圧画像を混同することなく簡単に管理することができる。

【0013】

【実施例】以下、図面に示す実施例に基づき、本発明を詳細に説明する。

【0014】図1は本発明のエネルギーサブトラクション用放射線画像撮影装置の一実施例を示す概略図である。撮影台1上のX線吸収特性が他とは異なる特定の構造物を含む被写体5を介してX線源7と搬送ローラ2に懸架されたエンドレスベルト上に配された蓄積性蛍光体シート4が対向配置されている。この搬送ローラ2は少なくとも2回の撮影がこの蓄積性蛍光体シート4の異なる部分に行なわれるように該シート4の撮影される部分を撮影位置Tに搬送する。被写体5と蓄積性蛍光体シート4の間には、前記X線源7から照射されたX線6を選択的に遮蔽するX線遮蔽手段3が配されている。さらにX線源7と被写体5との間のX線6の進路内には、モータ、ロータリソレノイド等からなるフィルタ切換機8によって切替え自在にX線フィルタ板9が配されている。すなわちこのX線フィルタ板9は図2に示すように、銅板等からなる高エネルギー領域通過フィルタ9Aと、La、Y等からなるいわゆるK吸収端フィルタと呼ばれる低エネルギー領域通過フィルタ9Bとを備え、X線6の進路内に撮影毎に前記フィルタ9A、9Bのいずれかが選択的に配置されるように、フィルタ切換機8によって回転させられる。搬送ローラ2、フィルタ交換機8およびX線源7は、それぞれ制御手段10に接続され、制御手段10からの信号S1、S2、S3を受信するように構成されている。

【0015】次に上記構成の装置の作動について説明する。被写体5が撮影台1の所定位置に配されてから制御手段10にマニュアルで撮影開始信号が入力されると、制御手段10はまず搬送ローラ2、フィルタ交換機8にそれぞれ搬送信号S1、フィルタ切換信号S2を入力して、蓄積性蛍光体シート4の第1撮影部分を撮影位置Tに配置させ、また高エネルギー領域通過フィルタ9AをX線6の進路内に配置させる。なおこれまでの操作は被写体5を撮影台1上に配する前に行なわれてもよいし、また制御手段10を介さずにマニュアル操作で行なわれてもよい。

【0016】以上の状態が設定されると、制御手段10は、X線源7を比較的高い管電圧（例えば120kVp）で駆動させるように管電圧設定信号S3を送信する。このようにして照射された比較的高エネルギーのX線6は、前記高エネルギー領域通過フィルタ9Aを通過し、もし比較的低エネルギー領域のX線が含まれていればそれらは該フィルタ9Aによりカットされる。こうし

5

て高エネルギー領域のみのX線6によって、被写体5の透過X線画像が蓄積性蛍光体シート4の第1撮影部分に蓄積記録される。このとき撮影の行なわれる第1撮影部分以外の部分は、その部分の被写体側にX線を遮蔽するX線遮蔽手段3が配されているので被写体5を透過したX線がその部分には到達しないために、この撮影の以前と同じ状態（この場合は未撮影の状態）となっている。

【0017】以上のようにして高圧画像が撮影されると次に制御手段10は、搬送ローラ2にシート搬送信号S1を送って、前記シート4の第1撮影部分を撮影位置Tから矢印R方向に移動させて該シート4の第2撮影部分を撮影位置Tに配置させる。それと同時に制御手段10はフィルタ切換機8にフィルタ切換信号S2を送り、前記高エネルギー領域通過フィルタ9Aに代えて低エネルギー領域通過フィルタ9BをX線進路内に配置させる。次いで制御手段10は、X線源7を比較的低い管電圧（例えば60kVp）で駆動させるように管電圧設定信号S3を送信する。このようにして前記フィルタ9bを通過した低エネルギー領域のみのX線6によって、被写体5の透過X線画像が蓄積性蛍光体シート4の第2撮影部分に蓄積記録される。このときに撮影の行なわれた第2撮影部分以外の部分は、その部分の被写体側にX線を遮蔽するX線遮蔽手段3が配されているので被写体5を透過したX線6がその部分には到達しないために、この撮影の以前と同じ状態となっている。すなわち、第1の撮影部分にはすでに高圧画像の撮影された状態が保持されている。

【0018】以上のようにして得られた蓄積性蛍光体シート4の第1撮影部分および第2撮影部分の画像においては、被写体5の特定の構造物が特有のX線エネルギー吸収特性を有するために、該特定の構造物の画像情報が異なっている。

【0019】この放射線画像撮影装置の実施例における放射線切換手段として、X線源7の管電圧を切替えることと、フィルタ交換器8によるフィルタ9の交換の2つの手段を用いることを記載したが、上記手段のうちいずれか一方のみでもよい。しかしながら、得られる2つの画像の画像情報の差異をより明確にするためには両者が同時に用いられることが望ましい。また、ここに用いられる放射線切換手段としては、前記被写体5を透過する以前にX線の線質が切り換えられるものであれば如何なる手段を用いてもかまわない。

【0020】図3は本発明のエネルギーサブトラクション用放射線画像撮影装置の別の実施例を示す概略図である。撮影台1'上のX線吸収特性が他とは異なる特定の構造物を含む被写体5を介してX線源7'と搬送ローラ2に懸架されたエンドレスベルト上に配された蓄積性蛍光体シート4が対向配置されている。この搬送ローラ2は少なくとも2回の撮影がこの蓄積性蛍光体シート4の異なる部分に行なわれるように該シート4の撮影される

6

部分を撮影位置Tに搬送する。被写体5と蓄積性蛍光体シート4の間には、撮影位置T上まで可動に配されたフィルタ9'とこの背後に該被写体5を透過したX線6を選択的に遮蔽するX線遮蔽手段3'が配されている。このフィルタ9'は、銅板等からなる高エネルギー領域通過フィルタである。さらに搬送ローラ2およびフィルタ切換機は、それぞれ制御手段10'に接続され、制御手段10'からの信号S1', S2'を受信するように構成されている。

10 【0021】次に上記構成の装置の作動について説明する。被写体5を撮影台1'の所定位置に配し、蓄積性蛍光体シート4を所定の位置に配置する。この後に制御手段10'に撮影開始の信号をマニュアルで入力する。

【0022】この操作により、撮影位置Tに配された蓄積性蛍光体シート4の第1撮影部分に被写体5を透過したX線6が照射され、この第1撮影部分に透過X線画像が蓄積記録される。このとき撮影の行なわれる第1撮影部分以外の部分は、その部分の被写体側にX線を遮蔽するX線遮蔽手段3'が配されているので被写体5を透過したX線がその部分には到達しないために、この撮影の以前と同じ状態（この場合は未撮影の状態）となっている。

20 【0023】以上のように被写体5の透過X線画像が蓄積記録されると、次いで制御手段10'は、搬送ローラ2にシート搬送信号S1'を送って、前記シート4の第1撮影部分を撮影位置Tから矢印R方向に移動させて該シート4の第2撮影部分を撮影位置Tに配置させる。それと同時に制御手段10'は高エネルギー領域通過フィルタ9'を出し入れするフィルタ切換機にフィルタ切換信号S2'を送り、該高エネルギー領域通過フィルタ9'をX線進路内に配置させる。X線源7'より照射されたX線6が被写体5を透過してフィルタ9'に到達し、ここでX線の低エネルギー成分が取り除かれて該被写体5の高エネルギーのみの透過X線画像が蓄積性蛍光体シート4の第2撮影部分に蓄積記録される。このときに撮影の行なわれた第2撮影部分以外の部分は、その部分の被写体側にX線を遮蔽するX線遮蔽手段3'が配されているので被写体5を透過したX線6がその部分には到達しないために、この撮影の以前と同じ状態となっている。すなわち、第1の撮影部分にはすでにX線画像の撮影された状態が保持されている。

30 【0024】以上のようにして得られた蓄積性蛍光体シート4の第1撮影部分および第2撮影部分の画像においては、被写体5の特定の構造物が特有のX線エネルギー吸収特性を有するために、該特定の構造物の画像情報が異なっている。

40 【0025】図3に示す装置においてフィルタ9'は蓄積性蛍光体シート4の第2撮影部分上への撮影時にのみ配されているが、前述したように蓄積性蛍光体シート4の第1撮影部分上には低エネルギー領域通過フィルタを

7

可動に配し、第2撮影部分上には高エネルギー領域透過フィルタを同様に可動に配することもできる。また、図1に示した装置のように、X線源7'の管電圧をフィルタの特性に合わせて比較的高電圧または低電圧に設定してもかまわない。

【0026】図1および図3の装置において使用した蓄積性蛍光体シートはその面に2分割撮影を行なった場合を示したが、分割はこの2分割に限られず必要に応じて4分割等の分割の撮影を行なうこともできる。例えば図1の装置において4分割撮影を行なう場合には、フィルタ9を4種類、X線源7の管電圧を4種類用意し、搬送ローラ2の代わりに紙面上左右方向と紙面垂直方向に蓄積性蛍光体シートを搬送可能な手段を備えればよい。また蓄積性蛍光体シートはそのままの状態でもよく、カセット等のケースに入った状態で搬送されてもよい。カセット内に入った状態で搬送される場合は、撮影終了後そのまま通常の画像読取装置で読み取ることができる。

【0027】以上述べたように、蓄積性蛍光体シート4の第1撮影部分および第2撮影部分の画像においては、被写体5の特定の構造物が特有のX線エネルギー吸収特性を有するために、該特定の構造物の画像情報が異なっていることを利用して、特定構造物を抽出した画像を得るサブトラクション処理について、以下簡単に説明する。図4は蓄積記録がなされた蓄積性蛍光体シートからの放射線画像情報読取りを説明する概略図である。蓄積性蛍光体シート4の上方には、レーザ光源20とこのレーザ光源20から発せられたレーザ光11を該蓄積性蛍光体シート4上に主走査させる走査ミラー12が配されている。この走査ミラー12により主走査される位置上には透明なアクリル板を成形して作られた集光板14が配され、この集光板14の一端はフォトマル15に接続されている。このフォトマル15の出力側は増幅器とA/D変換器を含む対数変換器16に接続され、さらにこの対数変換器16は前記特定の構造物の差信号を算出するサブトラクション演算器17に接続されている。

【0028】最初に、図4に示すような画像読取手段によってX線画像を読み取り、画像を表わすデジタル画像信号を得る。まず、蓄積性蛍光体シート4を矢印Yの方向に副走査のために移動させながら、レーザ光源20からのレーザ光11を走査ミラー12によってX方向に主走査させ、蓄積性蛍光体シート4から蓄積X線エネルギーを、蓄積記録されたX線画像にしたがって輝尽発光光13として発散させる。輝尽発光光13は集光板14の一端面から入射し、中を全反射を繰返しつつフォトマル15に至り、輝尽発光光13の発光量が画像信号Sとして出力される。この出力された画像信号Sは、対数変換

8

器16により対数値 $\log S$ のデジタル画像信号 $\log S1$ および $\log S2$ に変換され、サブトラクション演算器17に入力される。このサブトラクション演算器17は、上記デジタル画像信号 $\log S1$ 、 $\log S2$ に適当な重みづけをした上で対応する画素毎に減算し、デジタルの差信号を得る。この差信号は、例えば階調処理等の信号処理を受けてからCRT等のディスプレイ装置や、走査記録装置等の再生記録装置に入力され、該差信号によってサブトラクション画像が再生記録される。

10 【0029】

【発明の効果】本発明のエネルギーサブトラクション用放射線画像撮影装置は1枚の蓄積性蛍光体シートに少なくとも2つのサブトラクションすべき放射線画像を蓄積記録しているので、該放射線画像を間違えることなく簡単に管理できる。さらに画像読取りの際に、複数の画像を1度に読み取ることができるので、蓄積性蛍光体シートを都度入れ換える手間がかからず、この1枚の蓄積性蛍光体シートの画像読取りの完了と同時に特定構造物のサブトラクション画像の差信号を得ることができる。

20 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のエネルギーサブトラクション用放射線画像撮影装置の一実施例を示す概略図

【図2】上記実施例の装置に用いられるフィルタを詳しく示す斜視図

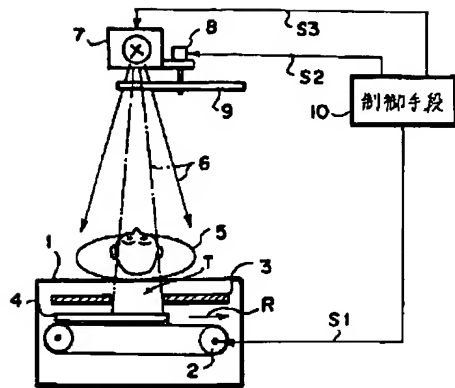
【図3】本発明のエネルギーサブトラクション用放射線画像撮影装置の別の実施例を示す概略図

【図4】蓄積記録がなされた蓄積性蛍光体シートからの放射線画像情報読取りを説明する概略図

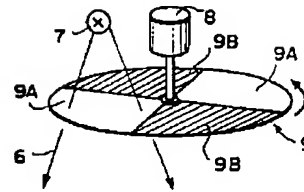
【符号の説明】

- | | |
|---------|-------------|
| 1, 1' | 撮影台 |
| 2 | 搬送ローラ |
| 3, 3' | X線遮蔽手段 |
| 4 | 蓄積性蛍光体シート |
| 5 | 被写体 |
| 6 | X線 |
| 7, 7' | X線源 |
| 8 | フィルタ交換機 |
| 9, 9' | フィルタ |
| 10, 10' | 制御手段 |
| 11 | レーザ光 |
| 12 | 走査ミラー |
| 13 | 励起光 |
| 14 | 集光板 |
| 15 | フォトマル |
| 16 | 対数変換器 |
| 17 | サブトラクション演算器 |
| 20 | レーザ光源 |

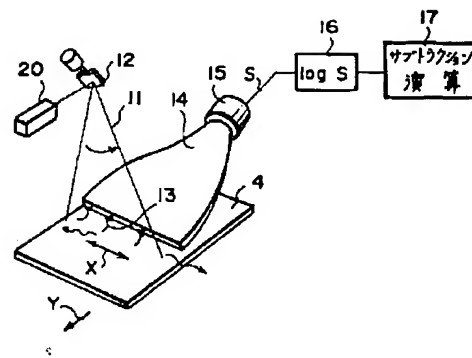
【図1】



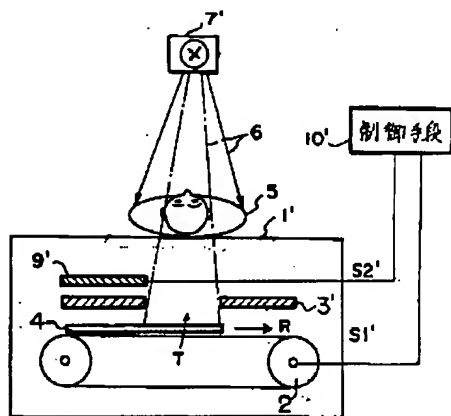
【図2】



【図4】



【図3】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁵
H04N 7/18

識別記号 庁内整理番号
L

F I

技術表示箇所